

03P 17082



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 44 383 A 1**

US 6,521,830 B1 (02-18-03)

⑤1 Int. Cl. 7:  
**H 05 K 5/00**  
H 05 K 1/02

②1 Aktenzeichen: 199 44 383.1  
②2 Anmeldetag: 16. 9. 1999  
④3 Offenlegungstag: 19. 4. 2001

DE 199 44 383 A 1

⑦1 Anmelder:  
Ticona GmbH, 65451 Kelsterbach, DE

⑦2 Erfinder:  
Platz, Reinhold G., 64367 Mühlital, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:

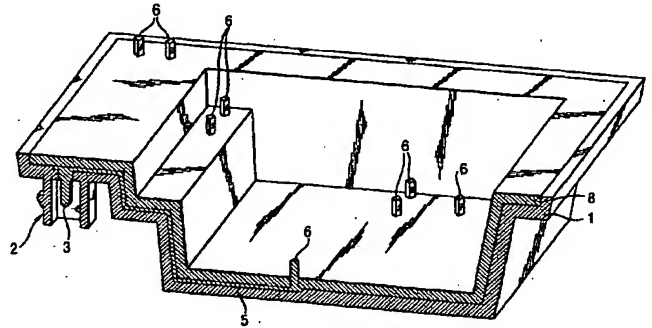
DE	197 12 842 C1
DE	44 47 631 C2
DE	295 01 849 U1
DE	94 20 980 U1
US	52 43 130 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen:

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Gehäuse für elektrische oder elektronische Vorrichtungen mit integrierten Leiterbahnen

⑤7 Gehäuse für elektrische oder elektronische Vorrichtungen oder Bauteile bestehen aus einem Formteil (1) aus thermoplastischem Kunststoff, das an ausgewählten Stellen auf seiner Oberfläche elektrische Leiterbahnen (5) mit an vorbestimmten Stellen angebrachten Kontaktstiften (3, 6) aufweist, wobei die Leiterbahnen (5) mit einer Schicht (8) auf thermoplastischem Kunststoff bedeckt sind. Vorzugsweise handelt es sich dabei um ein mehrschichtiges Formteil, wobei sich zwischen mindestens zwei Schichten Leiterbahnen befinden, auf die gegebenenfalls auch elektronische Bauteile wie Sensoren, Mikroswitcher oder SMD-Bauteile aufgebracht sind, die wahlweise mit umspritzt werden.



DE 199 44 383 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gehäuse für elektrische oder elektronische Vorrichtungen aus einem thermoplastischen Kunststoff, das integrierte Leiterbahnen und elektrische Kontakte enthält, sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung. Die Leiterbahnen werden dabei mit thermoplastischem Kunststoff versiegelt.

Weitläufig bekannt sind Platinen für elektrische Schaltungen, die auf ihrer Oberfläche elektrische Leiterbahnen tragen, an die elektronische Bauteile wie Transistoren, Relais, Computerchips etc. angelötet sind. Die Platinen sind in der Regel aus einem elektrisch isolierenden duroplastischen Kunststoff gefertigt.

Bekannt sind auch Steckverbinder aus Kunststoff, die zu einer Seite Kontaktstifte oder Kontakthülsen aufweisen, die in den Kunststoff eingegossen oder eingesteckt sind. An der anderen (Rück-)Seite der Kontaktstifte oder Kontakthülsen sind elektrische Leitungen befestigt, die in der Regel zu einem Kabel zusammengeführt werden. Diese Steckverbinder enthalten jedoch keine elektrischen Leiterbahnen, die verschiedene der Kontaktstifte oder Kontakthülsen miteinander verbinden.

Bauteile für elektrische oder elektronische Vorrichtungen sind üblicherweise so aufgebaut, daß beispielsweise ein Elektromotor, eine elektrische Schaltung etc. von einem Gehäuse umgeben ist. Die elektrische Kontaktierung geschieht dabei meist durch ein Kabel, das durch eine Öffnung im Gehäuse hindurch geführt und direkt oder mit Hilfe eines Steckverbinders mit der elektrischen oder elektronischen Vorrichtungen verbunden wird.

Besonders in der Maschinen- und Fahrzeugtechnik gibt es eine Menge Beispiele für derartige Baugruppen: Verteilerboxen, Boxen für Sicherungen und Boxen für spezielle Fahrzeugelektronik, jeweils bestehend aus einem Gehäuse, einer Platine mit elektrischen Schaltungen und Bauteilen und einer separaten Stromzuführung, die durch eine Öffnung im Gehäuse geführt wird, sowie Gehäuse für Türschlösser, Fensterheber- oder Scheibenwischergetriebe, die u. a. einen Elektromotor und eine durch das Gehäuse geführte Stromzuführung enthalten.

Ein Problem, das hierbei auftritt, ist oft ein ungenügender Schutz der elektrischen oder elektronischen Bauteile vor Feuchtigkeit, da die Kabeldurchführungen der Stromzuführungen meist, oder wenn vorgesehen nicht dauerhaft paßgenau sind und eine separate Abdichtung nicht vorgenommen wird. Andererseits ist durch das Einfädeln der Stromzuführung, den Anschluß des Kabelendes der Stromzuführung an die im Inneren des Gehäuses befindliche und ggf. befestigte elektrische oder elektronische Vorrichtungen eine Vielzahl von Arbeitsschritten für die Montage nötig.

In der noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung Nr. 199 378 65.7 werden Kunststoffformteile beschrieben, die auf einer Seite auf ihrer Oberfläche elektrische Leiterbahnen aufweisen, in die Kontaktstifte eingebracht sind, wobei ein Teil dieser Kontaktstifte von der Oberfläche mit den elektrischen Leiterbahnen absteht und ein Teil der Kontaktstifte durch die Kunststoffschicht hindurch dringt und auf der anderen, entgegengesetzten Seite herausragt. Diese Kunststoffformteile sind insbesondere als Gehäuse für elektrische oder elektronische Vorrichtungen und Bauteile vorgesehen. In ihnen liegen die elektrischen Leiterbahnen jedoch offen an der Oberfläche vor und können somit durch Feuchtigkeit oder Elektrolyte kurzgeschlossen werden.

Es bestand nun die Aufgabe, eine verbesserte Möglichkeit zur Fertigung elektrischer oder elektronischer Baugruppen zu finden, die möglichst auch eine einfache Montage ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein Kunststoffformteil bereitgestellt wird, das elektrische Leiterbahnen, Kontaktstifte und wahlweise Steckverbindungen oder SMD-Bauteile enthält, wobei die Leiterbahnen mit einer isolierenden Kunststoffschicht bedeckt sind.

Die Erfindung betrifft daher ein Gehäuse für elektrische oder elektronische Vorrichtungen bestehend aus einem Formteil aus einem thermoplastischen Kunststoff, das an ausgewählten Stellen auf seiner Oberfläche elektrische Leiterbahnen enthält, in die an vorbestimmten Stellen Kontaktstifte oder Bohrungen zum Einbringen von Kontaktstiften eingebracht sind, wobei die Leiterbahnen mit einer Schicht aus einem thermoplastischen Kunststoff bedeckt sind.

In einer bevorzugten Ausführungsform besteht das erfindungsgemäße Gehäuse aus einem mehrschichtigen Formteil aus thermoplastischem Kunststoff, wobei das Formteil mindestens zwei Schichten aus thermoplastischem Kunststoff aufweist, zwischen denen sich elektrische Leiterbahnen befinden, in die an vorbestimmten Stellen Kontaktstifte oder Bohrungen zum Einbringen von Kontaktstiften eingebracht sind.

Die Erfindung betrifft auch Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Gehäuses wie sie im Folgenden und in den Ansprüchen beschrieben sind.

Das erfindungsgemäße Formteil vereint die Funktionen eines Gehäuses und einer Platine. Seine Vorteile bestehen beispielsweise darin, daß das Gehäuse keine Öffnung zur Durchführung der Stromzuführung benötigt und somit ein vollständiger Feuchtigkeitsausschluß im Inneren des Gehäuses, wo sich die Leiterbahnen und die elektrische oder elektronische Vorrichtung befindet, gewährleistet werden kann. Stromzuführungen können zudem in einfacher Weise außen am Gehäuse auf durch herausragende Kontaktstifte gebildete Steckverbindungen aufgesteckt werden.

Im Inneren des Gehäuses können durch das Design der Leiterbahnen sowie zusätzlich durch Auf- oder Einstecken elektronischer Teile oder Baugruppen (z. B. Sensore, Mikroschalter, SMD-Bauteile) auf die Kontaktstifte bzw. in vorgefertigte Bohrungen elektronische Schaltung realisiert werden. Umfaßt das Gehäuse außer der elektronischen Schaltung elektrische Bauteile, beispielsweise einen Elektromotor, so kann der Kontakt zum elektrischen Bauteil auch durch eine separate Steckverbindung, d. h. mit einem Kabel und einem Stecker, der im Inneren des Gehäuses aufgesteckt wird, erfolgen, vorteilhafter jedoch wird das elektrische Bauteil selbst direkt auf die Kontaktstifte aufgesteckt. Insbesondere mit der letzten Variante können mehrere Arbeitsschritte eingespart werden.

Das erfindungsgemäße Gehäuseformteil besteht aus mindestens einem thermoplastischen Kunststoff oder Kunststoff-Blend und kann wahlweise auch verstärkt sein. Bezüglich des thermoplastischen Kunststoffs zur Bedeckung der Leiterbahnen sowie bei mehrschichtigem Aufbau des Formteils können durchaus verschiedene Kunststoffe oder Kunststoff-Blends zum Einsatz kommen. Dabei ist darauf zu achten, daß Kunststoffe, die mit den Leiterbahnen und den Kontaktstiften in Kontakt kommen, elektrisch isolierend sind und daß benachbarte Schichten aus miteinander verträglichen Kunststoffmaterialien bestehen, die miteinander verschmelzen oder einen engen haftenden Verbund eingehen.

Für Anwendungen in der Maschinen- und Fahrzeugtechnik sind als Kunststoffe besonders Polyacetale, insbesondere Polyoxymethylenhomo- und Copolymere (POM), Polyester, insbesondere Polyethylenterephthalat (PET) und Polybutylenterephthalat (PBT), Polyarylenether und -sulfide, insbesondere Polyphenylenoxid (PPO) und -sulfid (PPS), Polyolefine, insbesondere hoch- und niedermolekulares Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP), Polyamide

(PA), Polycarbonate (PC), cycloolefinische Homo- und Copolymere (COC) sowie flüssigkristalline (LCP) Polymere bevorzugt. Bevorzugte Kunststoff-Blends sind schlagzähe Mischungen beispielsweise mit thermoplastischen Elastomeren oder Acrylnitril-Styrol-Blends, aber auch Mischungen der vorgenannten Kunststoffe untereinander oder mit anderen Komponenten.

Der thermoplastische Kunststoff bzw. das Blend kann übliche Additive und Zusatzstoffe wie Stabilisatoren, Antioxidantien, Flammenschutzmittel etc. sowie Farbmittel, Füll- und Verstärkungsstoffe enthalten. Um eine besondere Festigkeit des Formteils zu gewährleisten kann es auch vorteilhaft sein, als Verstärkungsmittel neben anderen oder an Stelle anderer feiner Partikel mit einer mittleren Teilchenlänge < 0,5 mm, beispielsweise Kurzglasfasern, Partikel mit einer mittleren Teilchenlänge > 0,5 mm, insbesondere > 1 mm oder gar > 5 mm zu verwenden, beispielsweise langglasfaserverstärktes Polyacetal, Polyamid, Polyolefin oder Polyester. Insbesondere bei Zugabe von Ruß zur Schwarzfärbung des Formteils ist darauf zu achten, daß der Kunststoff nicht leitfähig wird und Kriechströme oder Kurzschlüsse verursacht.

Metallische Leiterbahnen können durch allgemein bekannte Verfahren wie Heißprägen und galvanische Techniken auf die Oberfläche des Kunststoffs aufgetragen, unter Verwendung neuerer Lasertechniken in bzw. auf die Oberfläche des Kunststoffs ein- bzw. aufgetragen oder in Form von Stanzgittern eingelegt werden. Dabei ist im Sinne der Einsparung von Arbeitsschritten bei der Fertigung des erfindungsgemäßen Gehäuseformteils die Verwendung von vorgefertigten Metallfolien besonders vorteilhaft.

Die Leiterbahnen können aber auch aus einem leitfähigen Kunststoff bestehen und beispielsweise im Spritzgußverfahren aufgetragen werden oder als vorgefertigte Einheit eingelegt und gegebenenfalls mittels Laser mit der Formteiloberfläche verschweißt werden. Leitfähige Kunststoffe können Leitfähigkeitsruß, leitfähigen Graphit sowie metallische Partikel, insbesondere Späne, Pulver oder Fasern, einzeln oder in Kombination enthalten. Aus dem gleichen Material können wahlweise auch Kontaktstellen gefertigt werden.

Die Leiterbahnen können, genauso wie das Gehäuseformteil, eine vorbestimmte dreidimensionale Gestalt einnehmen. Dabei können wahlweise auch Erhebungen und Vertiefungen sowie dickere und dünnere Stellen vorgesehen werden.

In die Leiterbahnen können an vorbestimmten Stellen Kontaktstifte eingebracht werden. Dies kann durch Einschließen oder Einstecken von metallischen Stiften geschehen. Kontaktstellen können aber auch nach anderen Methoden erzeugt werden, beispielsweise durch Aufspritzen oder Auflöten elektrisch leitfähiger Materialien. Wahlweise können aber auch durch Bohrungen, Stifte im Werkzeug etc. Öffnungen in den Leiterbahnen und der sie bedeckenden Kunststoffschicht vorgesehen werden, in die Kontaktstifte oder Bauteile eingesteckt werden können.

Kontaktstift können wahlweise im Kunststoff stecken und mit einem Ende von der Leiterbahn abstecken oder durch die Kunststoffschicht hindurch treten und mit einem Ende auf der entgegengesetzten Seite aus dem Kunststoff herausragen, wobei das andere Ende des Kontaktstifts mit der Oberfläche der Leiterbahn abschließt oder zusätzlich auch von dieser absteht.

Das erfindungsgemäße Gehäuseformteil wird beispielsweise derart hergestellt, daß im Spritzgieß- oder Tiefziehverfahren ein Rohling geformt wird, auf den vorgefertigte Leiterbahnen gegebenenfalls zusammen mit Kontaktstiften oder elektronischen Bauteilen aufgebracht und anschließend mit einer zweiten Schicht aus thermoplastischem Kunststoff

umspritzt und versiegelt werden. Auf diese Weise können gleichzeitig Stecker und Halteelemente mit gefertigt werden.

Die Kontaktstifte haben in der Regel eine einfache zylindrische Form. Zur Verbesserung des Kontakts mit der Leiterbahn ist es jedoch vorteilhaft, wenn die Kontaktstifte an der Stelle, mit der sie nach dem Einschließen mit der Leiterbahn in Kontakt stehen einen größeren Querschnitt aufweisen. Derartige Stifte sind weitläufig bekannt. Zur Verbesserung der Kontaktierung kann die Verbindung zwischen Kontaktstift und Leiterbahn mit einem Leitkleber oder, insbesondere bei glasfaserverstärkten Kunststoffen mit einem Lot bedeckt werden. Bei Kontaktstiften, die durch den Kunststoff hindurch treten wird durch das Verkleben oder Verlöten zudem verhindert, daß Feuchtigkeit durch das Loch, in dem der Kontaktstift steckt, hindurch diffundiert und in das Innere des Gehäuses gelangt.

Die Dicke der Leiterbahnen ist den speziellen Anforderungen einer Anwendung entsprechend auszuwählen. Üblich sind Dicken von 35 bis 100 µm. Insbesondere bei Verwendung vorgefertigter Leiterbahnsysteme können die Leiterbahnen bereits mit elektronischen Bauteilen wie Sensoren, Mikroschalter, SMD-Bauteile etc. bestückt und mit diesen verlötet oder verklebt werden. Diese Bauteile werden dann beim Abdecken der Leiterbahnen mit thermoplastischem Kunststoff ebenfalls mit umspritzt.

Das erfindungsgemäße Formteil findet beispielsweise als Türschloßgehäuse, als Gehäuse für Fensterheber- oder Scheibenwischergetriebe, in Form eines Türmoduls mit integrierten elektrischen Leitungen und Kontakten, für Tankgeber oder für Verteilerboxen Verwendung. Je nach Verwendung kann es dabei erforderlich sein, das Formteil zusätzlich mit einer Dichtung oder Befestigungselementen zu versehen. Dies geschieht vorteilhaft ebenfalls in einem Arbeitsgang mit der Herstellung des Formteils, beispielsweise im Mehrkomponentenspritzgußverfahren, kann aber auch in einem gesonderten Arbeitsschritt erfolgen.

Die folgenden Ausführungsbeispiele sollen die Erfindung für den Fachmann verdeutlichen ohne jedoch einen einschränkenden Charakter zu haben.

Fig. 1 zeigt perspektivisch sowie im Querschnitt (vordere Ansicht) den dreidimensional gestalteten Rohling 1 eines Kunststoffgehäuses, der nach einer Seite hin eine integrierte Steckverbindung 2 mit Kontaktstiften 3 aufweist. Auf der anderen Seite 4 befinden sich Leiterbahnen 5, mit Kontaktstiften 6 und einer elektronischen Baugruppe 7.

Fig. 2 zeigt in der gleichen Ansicht als fertiges Kunststoffgehäuse den mit einer zusätzlichen Schicht 8 aus thermoplastischem Kunststoff überzogenen Rohling von Fig. 1.

#### Patentansprüche

1. Gehäuse für elektrische oder elektronische Vorrichtungen oder Bauteile aus einem Formteil (1) aus thermoplastischem Kunststoff, das an ausgewählten Stellen auf seiner Oberfläche elektrische Leiterbahnen (5) mit an vorbestimmten Stellen angebrachten Kontaktstiften (3, 6) aufweist, wobei die Leiterbahnen (5) mit einer Schicht (8) aus thermoplastischem Kunststoff bedeckt sind.
2. Gehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es aus einem mehrschichtigen Formteil aus thermoplastischem Kunststoff besteht, wobei das Formteil mindestens zwei Schichten aus thermoplastischem Kunststoff aufweist, zwischen denen sich elektrische Leiterbahnen befinden, in die an vorbestimmten Stellen wahlweise Kontaktstifte, Kontakthülsen oder Bohrungen zum Einbringen von Kontaktstiften eingebracht

sind.

3. Gehäuse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als thermoplastischer Kunststoff Polyacetal, insbesondere Polyoxymethylenhomo- und Copolymer, Polyester, insbesondere Polyethylenterephthalat oder Polybutylenterephthalat, Polyarylenether oder -sulfid, insbesondere Polyphenylenoxid oder -sulfid, Polyolefin, insbesondere hoch- oder niedermolekulares Polyethylen oder Polypropylen, Polyamid, Polycarbonat, cycloolefinisches Homo- oder Copolymer, flüssigkristallines Polymer oder eine Mischung davon eingesetzt wird. 5 10

4. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der thermoplastische Kunststoff eine schlagzäh modifizierte Polymermischung, insbesondere eine Mischung mit mindestens einem thermoplastischen Elastomeren oder ein Acrylnitril-Styrol-Blend enthält. 15

5. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der für das Formteil verwendete thermoplastische Kunststoff gleich dem thermoplastischen Kunststoff ist, mit dem die Leiterbahnen bedeckt sind. 20

6. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der für das Formteil verwendete thermoplastische Kunststoff von dem thermoplastischen Kunststoff, mit dem die Leiterbahnen bedeckt sind, verschieden ist. 25

7. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß es zusätzlich mindestens eine integrierte Dichtung und/oder mindestens ein integriertes elektronisches Bauteil oder Befestigungselement enthält. 30

8. Baugruppe umfassend ein Gehäuse nach einem der vorstehenden Ansprüche sowie mindestens eine elektrische oder elektronische Vorrichtung. 35

9. Baugruppe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische oder elektronische Vorrichtung ausgewählt ist aus Elektromotor- und Getriebeeinheiten und elektronischen Bauteilen. 40

10. Verfahren zur Herstellung eines Gehäuses nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei ein Formteil-Rohling geformt wird, Leiterbahnen auf den Rohling aufgetragen werden, wahlweise Kontaktstifte, Kontaktgehäuse oder elektronische Bauteile mit den Leiterbahnen verbunden werden, und die Leiterbahnen mit einer Schicht aus einem thermoplastischen Kunststoff versiegelt werden. 45

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronischen Bauteile beim Versiegeln der Leiterbahnen ebenfalls mit thermoplastischem Kunststoff bedeckt werden. 50

---

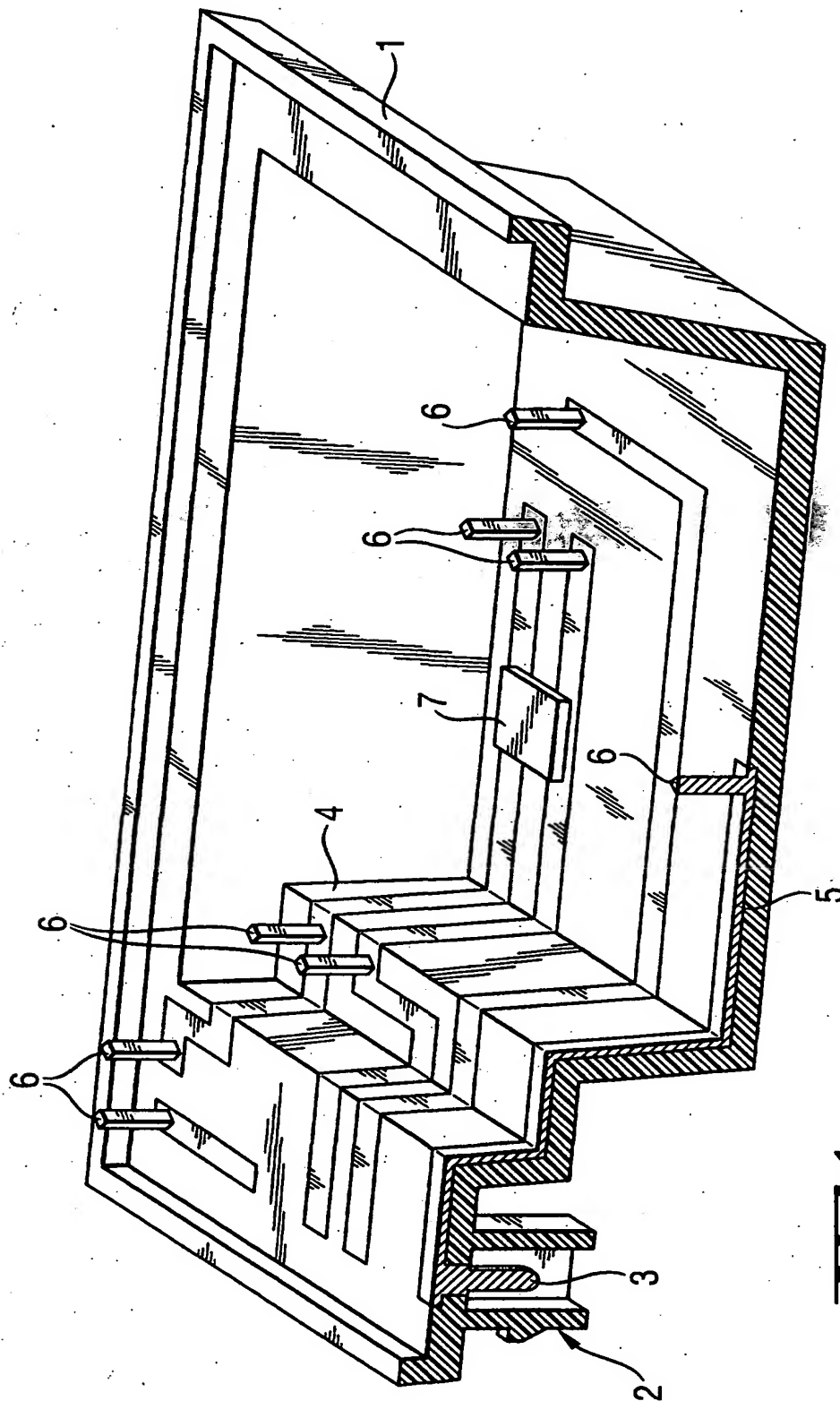
Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

55

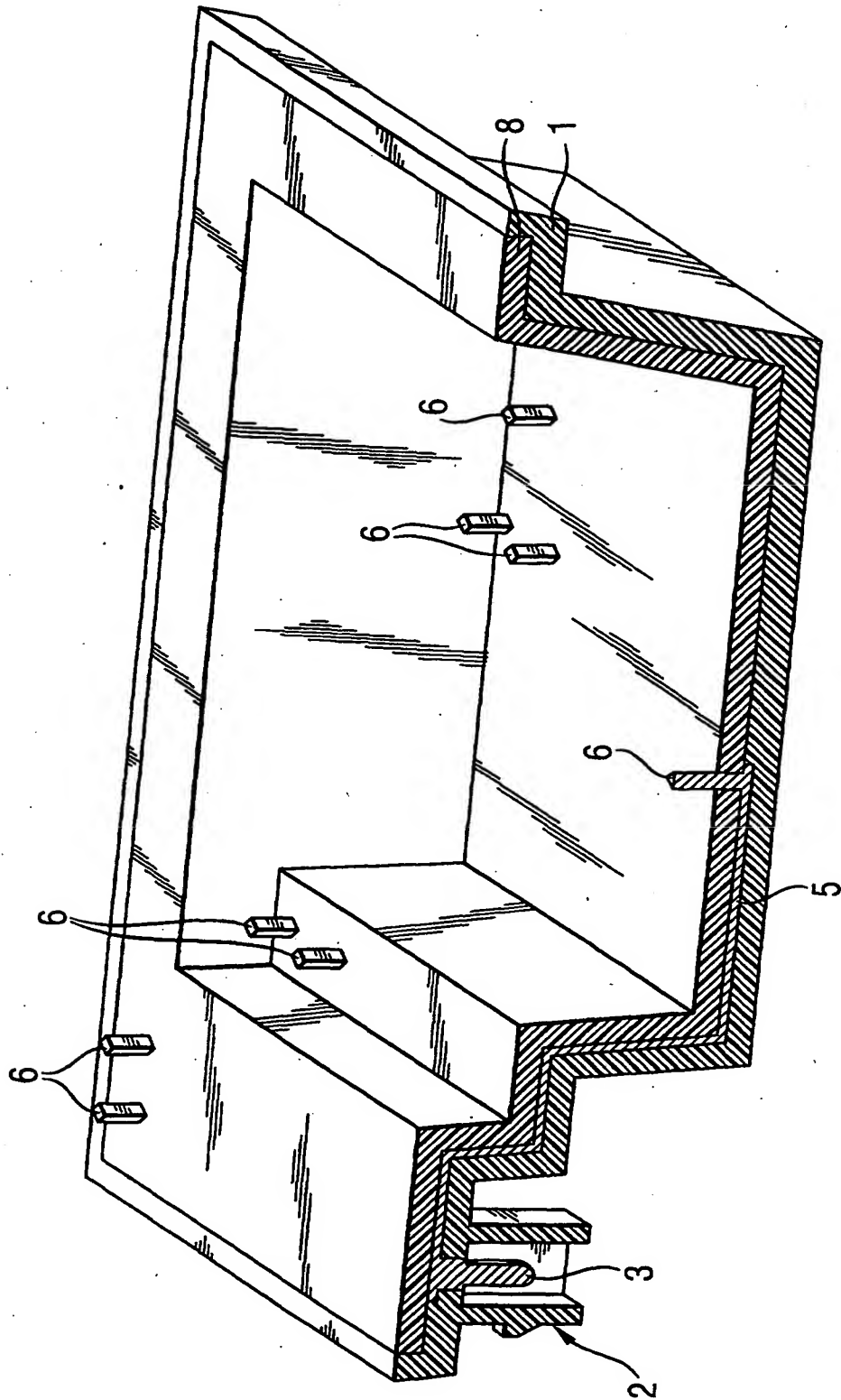
60

65



**Fig. 1**

BEST AVAILABLE COPY



**Fig. 2**